

PENGARUH INSECT GROWTH REGULATOR (IGR) ALTOSID 1,3 G TERHADAP POPULASI LARVA NYAMUK *AEDES AEGYPTI* LINNEUS

Pranoto* dan Amrul Munif**

ABSTRACT

THE INFLUENCE OF INSECT GROWTH REGULATOR (IGR) ALTOSID 1,3 G AGAINST *AEDES AEGYPTI* LINNEUS LARVA POPULATION

*A study to evaluate the efficacy of an insect growth regulator (IGR) methoprene 1.3% (trade name: Allosid G) against *Aedes aegypti* larvae was conducted in Jakarta from November 1991 through March 1992. The study was conducted by uniformly scattering 1.3% G methoprene in bottom of metal drums filled with 50 liter of regular tap water. Total of 24 drums were utilized for the study with 20 of them given varied dosage rate of 0.315 gr, 0.625 gr, 1.25 gr, 2.5 gr and 5 gr. Four of the drums without IGR were used for control. One hundred 2 days old larvae of *Ae. aegypti* were poured into each drum weekly for total of 14 weeks. Also subsequently 25% (total of 12.5 liter) of water from each drum was taken out and replaced with same amount of regular tap water weekly for same period (14 weeks). Observation of larvae growth in the water taken out of the drum was carried by counting the number of dead and alive pupae. Living pupae were transferred into a paper cup covered with mosquito net for further observation number of pupae and adults died and alive. A split plot design was performed using 4 replicates for each application and regression analysis was applied to analyse the data. Efficacy of the IGR in each treatment was calculated through the percentage calculation of efficacy of each replicate divided by four. Weekly efficacy of IGR was calculated as follows : number of died pupae and number of died adults divided by total number of died pupae, number of died adults and number adults alive multiplied by 100%. The trial showed that 100% mortality occurred three weeks after treatment, and it decreased from 100% to 91.56% and 99.25% 14 weeks after treatment.*

* Ditjen PPM & PLP

** Pusat Penelitian Ekologi Kesehatan, Badan Litbangkes.

PENDAHULUAN

Penyakit demam berdarah termasuk salah satu penyakit yang tersebar di kawasan Asia Tenggara, tergolong dalam sepuluh penyakit utama yang menyebabkan kematian pada anak-anak dan sampai dengan saat ini masih merupakan masalah kesehatan masyarakat yang perlu mendapat perhatian dan harus ditangani dengan segera.

Di Indonesia demam berdarah pertama kali dicurigai berjangkit di Surabaya pada tahun 1968 dengan angka kematian 41,3 % dari 58 penderita. Penyakit ini beberapa tahun kemudian menyebar ke berbagai daerah lain dan sampai dengan tahun 1985 satu-satunya propinsi yang belum dilaporkan adanya demam berdarah adalah Timor Timur¹. Penularan dan penyebaran penyakit ini dilakukan oleh nyamuk *Aedes aegypti* yang tersebar luas terutama di daerah pemukiman kota yang padat penduduknya. Penyebaran dan tinggi rendahnya angka kesakitan demam berdarah akan dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya tinggi rendahnya populasi vektor, virulensi virus, imunitas penduduk, kepadatan penduduk, mobilitas penderita dan kemampuan virus memperbanyak diri dalam tubuh nyamuk serta perilaku manusia yang dapat memberi peluang tempat perkembangbiakan nyamuk². Hal ini terbukti bahwa tinggi rendahnya populasi vektor memegang peran penting pada kejadian meningkatnya populasi nyamuk *Ae. aegypti* sebagai penular penyakit demam berdarah yang berlangsung pada musim hujan³.

Tempat perkembangbiakan nyamuk *Ae. aegypti* ditemukan di dalam dan dekat rumah pada tempat-tempat air yang relatif bersih sebagai persediaan untuk air minum dan mandi. Timbulnya masalah persediaan air terutama di daerah pantai yang sulit air akan memaksa penduduk untuk menampung dan menyimpan air sumber, air PAM, air hujan dan sebagainya yang dapat menjadi tempat perkembangbiakan nyamuk *Ae. aegypti*. Pemberantasan larva nyamuk *Ae. aegypti* selama ini dilakukan dengan cara mekanis dan kimiawi.

Sejak tahun 1973 temephos 1 % (Abate 1 SG) telah digunakan dalam usaha pemberantasan vektor demam berdarah dan dilakukan secara luas khususnya pada daerah-daerah yang terjangkit demam berdarah. Penggunaan temephos berupa butiran ini ditujukan untuk memberantas larva nyamuk *Ae. aegypti* pada penampungan-penampungan air di pemukiman. Larvisida ini sangat efektif dan mempunyai daya kerja residual cukup lama yaitu 3 bulan serta tidak membahayakan manusia. Namun akhir-akhir ini larva nyamuk *Ae. aegypti* terlihat cenderung meningkat resistensinya terhadap larvisida tersebut di lima wilayah Jakarta⁴.

Salah satu alternatif larvisida yang dapat digunakan untuk mengendalikan larva nyamuk *Ae. aegypti* adalah Altosid 1,3 G. Altosid 1,3 G berbahan aktif methoprene 1,3 % dari golongan *Insect Growth Regulator* yang formulasinya berbentuk granular. Larvisida ini bersifat

hormonal, sehingga larva nyamuk yang terkena atau memakan methoprene tidak membentuk cytine, sehingga tidak dapat berkembang menjadi nyamuk dewasa. Methoprene hanya efektif terhadap larva nyamuk dan toksisitasnya sangat rendah dengan LD 50 oral 33.600 mg/kg dan LD 50 dermal > 9.000 mg/kg, sehingga tidak membahayakan manusia dan lingkungan⁷.

BAHAN DAN METODA

Bahan yang digunakan adalah larvisida Altosid 1,3 G, 20 drum logam, cidukan, ember, air yang berasal dari air PAM, larva nyamuk *Aedes aegypti* dan sebagainya.

Metoda penelitian yang digunakan adalah Rancangan Petak Terpisah (Split Plot Design) dengan 5 perlakuan larvisida Altosid 1,3 G dan 1 kontrol dengan 4 ulangan serta analisis secara regresi. Perlakuan larvisida Altosid 1,3 G terdiri dari 5 dosis 0,08 ppm; 0,16 ppm ; 0,32 ppm; 0,64 ppm dan 1,28 ppm dalam 50 liter air atau berdasarkan kandungan bahan aktifnya dapat dikonversikan menjadi 0,315 gr; 0,625 gr; 1,25 gr; 2,5 gr dan 5 gr dalam 50 liter air.

Pelaksananya, mula-mula 20 drum logam diisi dengan air PAM masing-masing 50 liter, kemudian ke dalam 16 drum yang telah berisi air ditebarkan Altosid 1,3 G sesuai dengan dosis perlakuan berserta ulangannya dan 4 drum sebagai kontrol. Larva nyamuk *Ae. aegypti* berumur 2 hari dimasukkan ke dalam 20 drum tersebut masing-masing 100 ekor setiap 1 minggu sekali selama 14 minggu dan drum

ditutup dengan kain kasa agar apabila ada larva yang telah menjadi nyamuk dewasa tidak dapat terbang bebas. Setiap hari selama 14 minggu dilakukan pencidukan air dalam semua drum sebanyak 12,5 liter (25 %) dan diganti dengan air PAM baru sebanyak sama dengan yang diambil.

Pengamatan dilakukan setiap hari pada setiap drum selama 14 minggu. Diamati pertumbuhan larva menjadi stadium lebih lanjut. Pupa yang terbentuk diambil, dipindahkan ke dalam *paper cup* yang ditutup dengan kain kasa dan pada bagian atasnya diberi kapas berair gula. Pertumbuhan pupa di *paper cup* menjadi nyamuk dewasa diamati apakah nyamuk dewasa yang terjadi dapat hidup normal atau mati.

Parameter keberhasilan pengaruh Altosid 1,3 G dilakukan dengan menghitung dan mencatat jumlah pupa mati, jumlah nyamuk mati dan jumlah nyamuk hidup dari setiap perlakuan dibandingkan dengan kontrol.

Persentase efikasi setiap perlakuan dan kontrol per minggu dihitung dengan rumus :

$$\% \text{ Efikasi} = \frac{\text{PM} + \text{NM}}{\text{PM} + \text{NM} + \text{NH}} \times 100 \%$$

Keterangan :

PM = Jumlah Pupa Mati

NM = Jumlah Nyamuk Mati

NH = Jumlah Nyamuk Hidup.

Persentase efikasi untuk masing-masing perlakuan per minggu adalah jumlah efikasi masing-masing ulangan dibagi 4. Untuk

mengetahui persistensi efikasi IGR Altosid 1,3 G selanjutnya dilihat dari hasil pengamatan % efikasi per minggu.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil uji efikasi dan persistensi larvisida Altosid 1,3 G terhadap larva nyamuk *Ae. aegypti* dengan perlakuan 5 dosis per minggu secara kumulatif dapat dilihat pada Tabel 1.

Dari tabel 1 pada perlakuan Altosid 1,3 G dosis 0,315 gr dan 0,625 gr per 50 liter air terlihat bahwa persentase efikasi rata-rata per minggu dari minggu ke I sampai dengan minggu ke XIV naik turun tidak menentu. Pada minggu-minggu awal efikasi mencapai 100 % kemudian turun naik di atas 90 % kecuali perlakuan pada dosis 0,625 gr/50 liter air pada minggu ke IV, VIII dan X. Keadaan ini kemungkinan besar disebabkan dosis yang

Tabel 1. Persentase rata-rata efikasi dan persistensi Altosid 1,3 G terhadap larva *Aedes aegypti* umur 2 hari dengan 5 dosis selama 14 minggu.

% rata-rata minggu ke	Dosis Altosid 1,3 G (gr/50 liter air)					
	0,315	0,625	1,25	2,50	5,00	Kontrol
I	100	100	100	100	100	100
II	100	100	100	100	100	100
III	91,50	100	100	100	100	0
IV	100	100	100	100	100	0
V	99	100	100	100	100	0
VI	98,83	98,60	97,90	100	100	0,22
VII	86,05	97,68	96,68	100	100	0,21
VIII	96,83	82,13	95,49	100	100	0
IX	99,05	97,30	99,79	100	100	0
X	99,36	62,24	100	88,04	100	0
XI	96,19	94,18	98,61	100	100	0
XII	93,15	98,11	99,51	100	94,23	0,82
XIII	93,17	93,31	100	100	96,88	5,35
XIV	64,66	86,50	99,07	100	100	0
Rata-rata	91,66	91,56	99,14	99,28	99,25	0,76

Keterangan :

Pengujian untuk setiap perlakuan dosis dengan 4 ulangan 400 ekor larva *Aedes aegypti* setiap minggu sekali selama 14 minggu.

diberikan terlalu kecil, di bawah dosis anjuran 2 - 2,5 gr per 100 liter air atau 1 - 1,5 gr per 50 liter air. Meskipun demikian apabila dilihat dari rata-rata efikasi selama 14 minggu ($> 90\%$), masih dapat dikatakan perlakuan kedua dosis tersebut efektif sampai dengan minggu ke XIII kemudian menurun pada minggu ke XIV. Pada kontrol terlihat angka 100 % dalam minggu I dan minggu ke II disebabkan larva yang dimasukkan ke dalam drum kontrol dua kali pada awal minggu I dan II belum ada yang terlihat menjadi pupa.

Dalam analisis regresi pada perlakuan dosis 0,315 gr per 50 liter air diperoleh persamaan $Y = 102,92 - 1,172 X$, dapat disimpulkan, sampai dengan minggu VI 95 % larva nyamuk terhambat pertumbuhannya dan efikasi 50 % tercapai pada minggu ke XIX. Dibandingkan dengan Altosid 0,2 % formulasi cair dari hasil uji coba W.H.O. 1975⁶ dengan dosis 0,1 ppm efektifitasnya hanya 70 % selama 4 hari dan dosis 0,03 ppm efektifitasnya 70 % selama 11 hari, maka Altosid formulasi granular lebih efektif dan lebih persisten (Gambar 1).

Pada perlakuan Altosid 1,3 G dosis 1,25 gr; 2,50 gr dan 5,0 gr per 50 liter air terlihat bahwa, efikasi, kemampuan menghambat pertumbuhan larva nyamuk $> 90 - 100\%$ dari minggu I sampai dengan minggu ke XIV kecuali perlakuan dosis 2,50 per 50 liter air pada minggu ke X (tabel 1). Dengan demikian dapat dikatakan, perlakuan Altosid 1,3 G pada ketiga dosis tersebut di atas efektif dapat menghambat pertumbuhan larva nyamuk

sampai dengan minggu ke XIV, sesuai dengan dosis anjuran 2 - 2,5 gr per 100 liter air atau 1 - 1,25 gr per 50 liter air.

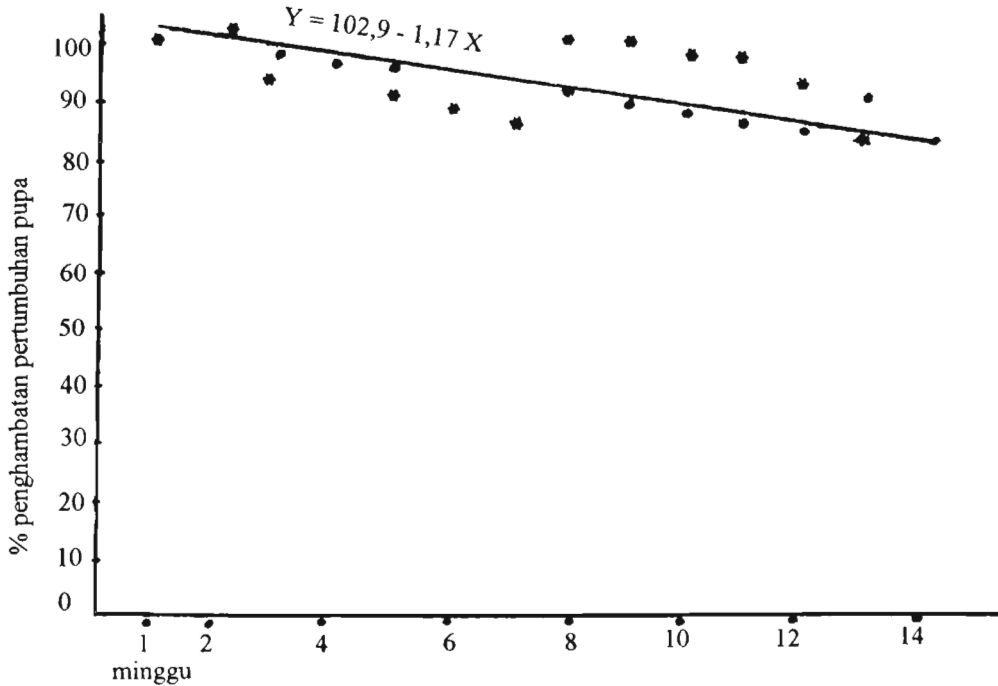
Dari analisis sidik ragam dibandingkan dengan kontrol, setiap perlakuan dosis Altosid 1,3 G menunjukkan perbedaan yang sangat nyata pada taraf kepercayaan $\alpha = 0,01$ dan beda nyata persistensi pada taraf kepercayaan $\alpha = 0,01$ juga ditunjukkan pada setiap dosis perlakuan (Tabel 2). Hal ini berarti setiap dosis perlakuan Altosid 1,3 G efektif dalam menghambat pertumbuhan larva nyamuk *Ae. aegypti* apabila dibandingkan dengan kontrol dan makin tinggi dosis yang diberikan makin lama persistensinya (residunya)⁸.

Dari analisis regresi dari setiap dosis perlakuan diperoleh persamaan $Y = 79,98 + 5,22 X$, yang berarti dapat disimpulkan untuk efikasi lebih dari 14 minggu diperlukan dosis 5,74 gr per 50 liter air untuk menghambat 95 % pertumbuhan larva dan dosis 2,88 gr per 50 liter air untuk menghambat 50 % pertumbuhan larva (Gambar 2).

Dalam uji coba selama 14 minggu rata-rata suhu air berkisar antara 25 - 27° C dan rata-rata PH air berkisar antara 7,08 - 7,6 (Tabel 3).

KESIMPULAN

Dari hasil uji coba dapat disimpulkan bahwa efikasi larvisida Insect Growth Regulator Altosid 1,3 G dalam menghambat pertumbuhan larva nyamuk *Aedes aegypti* pada tempat penampungan air (drum logam) selama 14 minggu adalah sebagai berikut :



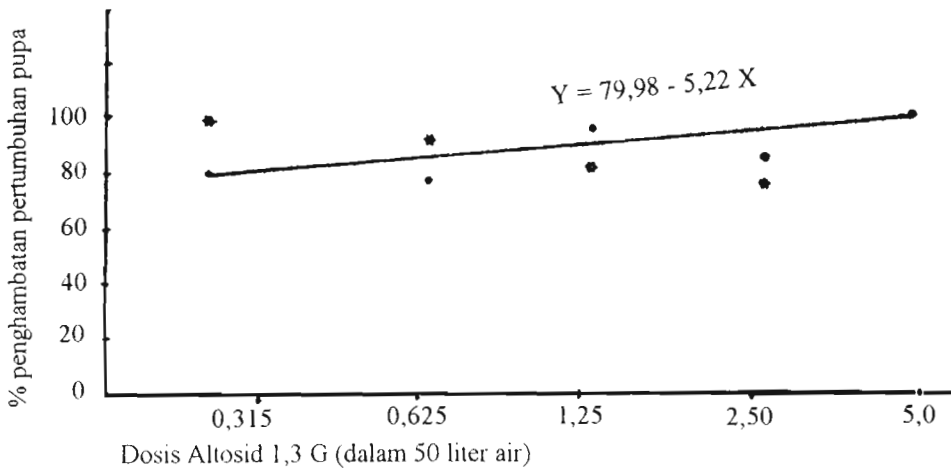
Gambar 1. Grafik penghambatan pertumbuhan populasi *Aedes aegypti* secara kumulatif yang terkena Altosid 1,3 G dalam wadah air drum.

1. Perlakuan dengan dosis 0,315 dan 0,625 gr per 50 liter air efektif sampai dengan minggu ke XIII walaupun efektifitasnya turun naik tidak menentu, hal ini kemungkinan besar disebabkan dosis yang diberikan terlalu kecil kurang dari dosis yang dianjurkan 1 - 1,25 gr per 50 liter air.
2. Perlakuan dengan dosis 1,25 ; 2,50 dan 5 gr per 50 liter air efektif sampai dengan minggu ke XIV sesuai dengan dosis yang dianjurkan 1 - 1,25 gr per 50 liter air.
3. Makin tinggi dosis yang diberikan, makin lama persisitensinya (residunya) dan makin efektif larvisida tersebut dalam menghambat pertumbuhan larva.
4. Berdasarkan analisis regresi, efikasi lebih dari 14 minggu diperlukan dosis 5,74 gr per 50 liter air untuk menghambat pertumbuhan larva nyamuk sebesar 95 % dan untuk penghambatan 50 % diperlukan dosis 2,88 gr per 50 liter air

Tabel 2. Analisis varians untuk efikasi, interaksi antara dosis dan persistensi.

Sumber variasi	Derajat bebas	Jumlah kuadrat	Kuadrat tengah	F hitung	F tabel	
					0,05	0,01
Mean	1	554189,5	554189,5	-	-	-
PETAK UTAMA						
Ulangan	3	357,44	119,15	2,4	2,81	
t1 = A (suku)	2	131,2	165,6	4,32*	4,06	9,78
Acak Petak Utama	6	298,9	49,8			
ANAK PETAK						
t2 = B (anak)	4	788,47	197,12	2,68*	2,161	5,20
AB (t1 t2)	8	357,12	44,64	0,61	3,08	9,70
Acak Anak Petak	36	1775,82	73,49			

* menunjukkan perbedaan yang bermakna.



Gambar 2. Grafik pengaruh berbagai dosis Altosid 1,3 G pada penghambatan pertumbuhan pupa *Aedes aegypti* setelah aplikasi 14 minggu di wadah air drum.

Tabel 3. Hasil pengamatan rata-rata suhu air dan pH air yang dilakukan per minggu selama 14 hari.

Minggu ke	Suhu Air (C)	pH air
I	25 - 27	7,1 - 7,4
II	25 - 27	7,2 - 7,3
III	25 - 27	7,1 - 7,6
IV	26 - 27	7,2 - 7,4
V	26 - 27	7,2 - 7,4
VI	26 - 27	7,2 - 7,3
VII	26 - 27	7,3
VIII	26 - 27	7,3
IX	25 - 27	7 - 7,3
X	25 - 27	7 - 7,2
XI	26	7 - 7,2
XII	25 - 27	7 - 7,2
XIII	26 - 27	7 - 7,1
XIV	26 - 27	7 - 7,2
Rata-rata	25 - 27	7 - 7,6

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih ditujukan kepada Drs. Isfarain dan Staf Subdit Serangga Penular Penyakit Ditjen PPM & PLP Departemen Kesehatan RI, yang membantu pelaksanaan dan pembuatan laporan penelitian ini.

DAFTAR RUJUKAN

1. Suroso, T (1983). Tinjauan Keadaan dan Dasar-dasar Pemikiran dalam Pemberantasan Demam Berdarah di Indonesia.
2. Pant, C.P., R.E. Fontaine and N.G. Gratz (1977). A Review of the World Health Organization Vector and Biology Control Programme. Mosq. New : 37 (4) . 595-607
3. Sheppard, P.M.W., W MacDonald, R.J. Tonn and B. Grab (1969). The dynamics of adult population of *Aedes aegypti* in relation to Dengue Haemorrhagic Fever in Bangkok. J. Animal. Ecol. 38 , 661-702.
4. Sockirno, M., S. Sukowati dan Gandahusada (1986). Status kerentanan dan perkembangan resistensi larva *Aedes aegypti* dari beberapa daerah di Jakarta terhadap Temephos (Abate) di Laboratorium. Laporan Penelitian Badan Litbang Kesehatan.

5. Steel, R.C.D. and J.H. Torrie (1981). Principles and Procedures of Statistics. Second. ed. Mc. Graw Hill. Book Company. Singapore.
6. W.H.O. (1975). Field trials with the Insect Growth Regulator OMS 1697 (Altosid) against *Cx. p. fatigans* in Jakarta. WHO/VRCRU Jakarta. Monthly Report September - October.
7. Ten Houten (1980). Effectiveness of three Insect Growth Regulator against *Aedes albopictus* in Bamboo. WHO/VBC/80. 798 : 4 hal.
8. W.H.O. (1977). Large scale field trial of new formulations of the IGR'S OMS 1697 (Altosid, Methoprene) and OMS 1804 (Dinilim, Diflubenzuron) against *Cx. p. fatigans*. WHO/VRCRU, Monthly Report September - November.